

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08125655 A

(43)Date of publication of application: 17.05.96

(51)Int. Cl. H04L 12/28
H04B 1/707

(21)Application number: 06255035

(22)Date of filing: 20.10.94

(71)Applicant: RICOH CO LTD

(72)Inventor: SUZUKI MASAMITSU
OKAJI HARUMI
TAKAHASHI SOICHI
NAKAGAWA YOSHIKATSU

(54)RADIO NETWORK COMMUNICATION SYSTEM

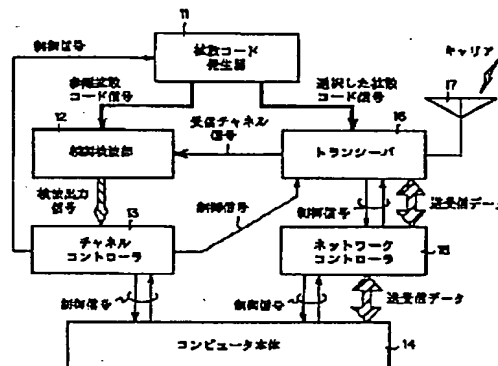
state using the code.

(57)Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To reserve a radio channel in a radio system by changing a spread code.

CONSTITUTION: A correlation detection section 12 uses a correlation circuit to check the degree of correlation between a reception signal converted into an intermediate frequency or a base band frequency by a transceiver 16 and a reference diffusion code signal from a spread code generator 11 to discriminate whether or not a spread code is in use when communication is going to be started. A channel controller 13 selects a kind of a reference spread code signal from the spread code generator 11 and receives a correlation output signal with respect to the reception signal relating to each code from the correlation detection section 12 as a detected output signal. When the level of the correlation output signal is a prescribed threshold level or over, it is discriminated that the spread code is in use. Furthermore, the spread code generator 11 is controlled so as to give the spread code signal selected at transmission to the transceiver 16 or the transceiver 16 is controlled to be set to a transmission reception



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-125655

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

H 0 4 B 1/707

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 B

H 0 4 J 13/ 00

D

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願平6-255035

(22) 出願日

平成6年(1994)10月20日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 鈴木 政光

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 小椋 晴美

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 高橋 聡一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 高野 明近

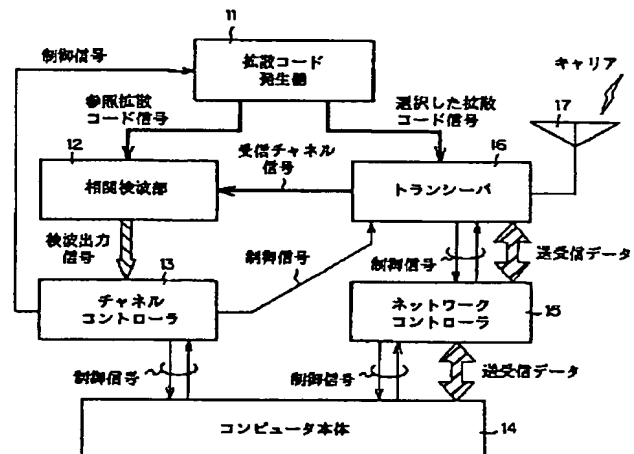
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ネットワーク通信方式

(57) 【要約】

【目的】 無線システムのうち無線チャネルを拡散符号をかえることで確保する。

【構成】 通信を開始しようとしたとき、ある拡散コードが使用中であるかどうかを判断するために、相関検波部12において、トランシーバ16で中間周波数あるいはベースバンド周波数に変換された受信信号と、拡散コード発生器11からの参照拡散コード信号との相関の度合を相関回路を用いて検知する。チャンネルコントローラ13では、拡散コード発生器11の参照拡散コード信号の種類を切り替え、それぞれのコードに関する受信信号との相関出力信号を検波出力信号として相関検波部12から受け取る。その相関出力信号があるしきい値以上であれば、その拡散コードは使用中と判定する。さらに、送信時には選択した拡散コード信号がトランシーバ16に供給されるように拡散コード発生器11を制御し、またトランシーバ16をそのコードを用いた送受信状態になるよう制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、その結果得られたある任意の空きコードで該コードが使用中であることを確認するための確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると、次の空きコードで同様に確認パケットの送出し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定することを特徴とする無線ネットワーク通信方式。

【請求項2】 前記次の空きコードに変更する際に各グループごとに決められた順序で変更することを特徴とする請求項1記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項3】 前記次の空きコードに変更する際にランダムな順序で変更することを特徴とする請求項1記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項4】 任意のコードをセンスし、該コードが使用中でなければ該コードで確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると次のコードで同様にセンスし、確認パケットの送出し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定することを特徴とする請求項1記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項5】 前記コード変更を行う際に各グループごとに決められた順序でコード変更することを特徴とする請求項4記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項6】 前記コード変更を行う際にランダムな順序でコード変更を行うことを特徴とする請求項4記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項7】 前記確認コードを受信した他グループが応答する際に、現在そのグループ周辺で使用されているコードの情報をのせることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項8】 前記使用中のコードで確認パケットを受信したグループが応答する際に、確認パケットを受信したそのグループ内の端末すべてが応答することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項9】 複数の無線端末により任意に構成された

複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、他のグループ内のホスト端末はグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に出し、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、全拡散コードについて各コードにおいてある時間だけセンスし、センスされなかったコードを選択することを特徴とする無線ネットワーク通信方式。

【請求項10】 前記各グループ内の各端末がグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に出し、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、全拡散コードについて各コードにおいてある時間だけセンスし、センスされなかったコードを選択することを特徴とする無線ネットワーク通信方式。

【請求項11】 複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、任意のコードで通信を開始し、通信中に他グループと同じコードを使用していることが判明したときコードを変更することを特徴とする無線ネットワーク通信方式。

【請求項12】 前記コードの変更をグループ内通信のスループットがあるしきい値を下回ったときに行うことを特徴とする請求項11記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項13】 前記コードの変更をグループ内通信を行っている際のキャリアセンスの頻度があるしきい値以上のときに行うことを特徴とする請求項11記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項14】 前記コード変更の順序を各グループで決められた順序で行うことを特徴とする請求項11、12又は13記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項15】 前記コード変更の順序をランダムに行うことを特徴とする請求項11、12又は13記載の無線ネットワーク通信方式。

【請求項16】 複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、他のあるグループが通信中であることがわかると該コードを用いて現在そのグループ周辺で使用されているコードを問い合わせ、該情報と自局がセンスした結果から使用コードを選択することを特徴とする無線ネットワーク通信方式。

10

20

30

40

50

【請求項17】 前記全コードをセンスした結果使用コードが複数あった場合、センスした相関値が最大のコードで問い合わせを行うことを特徴とする請求項16記載の無線ネットワーク通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線ネットワーク通信方式に関し、より詳細には、複数のグループが同時に異なる無線チャネルでネットワーク通信を行える環境を実現するようにした無線システムに関する。例えば、屋内無線通信や移動体通信に適用されるものである。

【0002】

【従来の技術】従来のネットワーク通信方式について記載した公知文献としては、例えば、特開平6-29981号公報がある。この公報のものは、無線送信チャネル上の信号を受信するローカルエリアネットワークであって、信号を受信する受信装置と、信号を送信する送信装置とを含み、受信装置が送信チャネルを介して受信した信号レベルを表す受信レベル決定装置と、レベル指示信号を与えるしきいレベル回路装置と、そのレベル指示信号に基づき送信装置の動作を制御する送信制御装置とを含むことで、高いLAN (Local Area Network) 性能を実現しようとするものである。

【0003】また、特開平5-260051号公報のものは、複数の無線端末とその全てと送受信できる中央局とにより構成されたネットワークにおいて、利用できる全周波数帯域をメッセージチャネルと、チャネルトーン上り、チャネルトーン下りの3つに分割することで、中央局にリピータの役割を持たせ、各端末間の送受信を円滑にする無線システムを提供するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記公報に記載のものは、対象とされている無線ローカルエリアネットワーク (LAN) が、現在広く普及している有線LANで、端末間の接続に用いられているケーブルを無線リンクで置き換えることを目的としている。また、特開平6-29961号公報に記載の無線LANは、現在最も普及している有線LANであるイーサネットのアクセス方式 (CSMA) を用い、一つの無線チャネルを全端末で共有する対等分散型の無線LANである。また、特開平5-260051号公報に記載の無線LANは、通信スループットを向上させるために、無線端末の他に中央局を設け、無線チャネルの制御を行う無線LANであり、中央局を介した通信形態をとる。両者とも現在使用されている有線LANの利用形態を無線で実現することが目的であり、オフィスの中などのある閉じた環境でのネットワーク通信を想定している。

【0005】しかし、近年、ノート型のパーソナルコンピュータ (PC) が増えており、また、携帯情報端末と呼ばれる手帳サイズのコンピュータが使われ始めている

ことを考えると、これらのユーザ複数がこれら可搬型コンピュータを持ち寄り、居場所を問わずにお互いにネットワークを構成し、通信できる環境 (モバイルネットワーク) が必要になってくるものと考えられる。このモバイルネットワーク環境は、たとえば、オフィス内外の居場所を問わないペーパーレスのミーティングを実現させる。

【0006】このモバイルネットワークは、複数のユーザのグループごと隣接して使われる環境が多いと考えられ、また、その通信形態もミーティングなどリアルタイム性を要求されるデータのやり取りが頻繁に行われる状況が多くなり、トラフィックも高くなる。したがって、特開平6-29961号公報のような一つの無線チャネルを全端末で共有する無線LANでは、明らかにスループットの低下を招く問題が生じる。また、特開平5-260051号公報の無線LANでは、中央局というリピータが必要となるため、中央局が設置された場所ではネットワークを構成できないという場所的な制限が生じる。

【0007】本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、干渉が極めて小さい複数の無線チャネルを用意し、ネットワークを構成したいグループでネットワーク構成時に任意に一つの無線チャネルを選択することで、複数のグループが同時に異なる無線チャネルでネットワーク通信を行える環境を実現するとともに、無線システムのうち無線チャネルを拡散符号をかえることで確保し、あるグループが通信を開始しようとしたときあるいは通信中での無線チャネルすなわち拡散コードの選択方法を有する無線ネットワーク通信方式を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、(1) 複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、その結果得られたある任意の空きコードで該コードが使用中であるかを確認するための確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると、次の空きコードで同様に確認パケットの送出し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定すること、更には、(2) 前記次の空きコードに変更する際に各グループごとに決められた順序で変更すること、更には、(3) 前

5

記次の空きコードに変更する際にランダムな順序で変更すること、更には、(4)任意のコードをセンスし、該コードが使用中でなければ該コードで確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると次のコードで同様にセンスし、確認パケットの送出し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定すること、更には、(5)前記(4)において、前記コード変更を行う際に各グループごとに決められた順序でコード変更すること、更には、(6)前記(4)において、前記コード変更を行う際にランダムな順序でコード変更を行うこと、更には、(7)前記(1)～(6)のいずれかにおいて、前記確認コードを受信した他グループが応答する際に、現在そのグループ周辺で使用されているコードの情報をのせること、更には、(8)前記(1)～(6)のいずれかにおいて、前記使用中のコードで確認パケットを受信したグループが応答する際に、確認パケットを受信したそのグループ内の端末すべてが応答すること、或いは、(9)複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、他のグループ内のホスト端末はグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に送出し、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、全拡散コードについて各コードにおいてある時間だけセンスし、センスされなかったコードを選択すること、更には、(10)前記(9)において、前記各グループ内の各端末がグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に送すること、或いは、(11)複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、任意のコードで通信を開始し、通信中に他グループと同じコードを使用していることが判明したときコードを変更すること、更には、(12)前記(11)において、前記コードの変更をグループ内通信のスループットがあるしきい値を下回ったときに行うこと、更には、(13)前記(11)において、前記コードの変更をグループ内通信を行っている際のキャリアセンスの頻度があるしきい値以上のときに行うこと、更には、(14)前記(11)、(12)又は(13)において、前記コード変更の順序を各グループで決められた順序で行うこと、(15)前記(11)、(12)又は(13)におい

6

て、前記コード変更の順序をランダムに行うこと、或いは、(16)複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、他のあるグループが通信中であることがわかると該コードを用いて現在そのグループ周辺で使用中であるコードを問い合わせ、該情報と自局がセンスした結果から使用コードを選択すること、更には、(17)前記(16)において、前記全コードをセンスした結果使用中コードが複数あった場合、センスした相関値が最大のコードで問い合わせを行うことを特徴としたものである。

【0009】

【作用】前記構成を有する本発明の無線ネットワーク通信方式は、複数の無線端末により任意に構成された複数グループが、それぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワーク通信方式において、

(1)各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、その結果得られたある任意の空きコードで該コードが使用中であるかを確認するための確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると次の空きコードで同様に確認パケットの送し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定するので全コードをセンスしたのち空きコードで確認パケットを送出することで、そのコードが実際に使用されているかを確認するため、確実に空きコードの選択を行うことができる。

【0010】(2)前記次の空きコードに変更する際に各グループごとに決められた順序で変更するので、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(3)前記次の空きコードに変更する際にランダムな順序で変更するので、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(4)任意のコードをセンスし、該コードが使用中でなければ該コードで確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグルー

アの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると次のコードと同様にセンスし、確認パケットの送出し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定するので、コードセンスをするごとに確認パケットの送し、ビジーパケットの受信を行うため、全コードをセンスする必要がない。

【0011】(5) 前記コード変更を行う際に各グループごとに決められた順序でコード変更するので請求項4による作用効果に加えコードセンスを各グループごとに決められた順序で行っているため、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(6) 前記コード変更を行う際にランダムな順序でコード変更を行うので、前記(4)による作用効果に加えコードセンスをランダムな順序で行っているため、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(7) 前記確認コードを受信した他グループが応答する際に、現在そのグループ周辺で使用されているコードの情報を知るため、周辺グループのコードがわかりより確実なコード選択を行うことができる。

【0012】(8) 前記使用中のコードで確認パケットを受信したグループが応答する際に、確認パケットを受信したそのグループ内の端末すべてが応答するので、そのコードの使用を知らせるビジーパケットを確実に受信することができる。

(9) 各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、他のグループ内のホスト端末はグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に送し、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、全拡散コードについて各コードにおいてある時間だけセンスし、センスされなかったコードを選択するので、確認パケットを送出する必要がない。

【0013】(10) 前記各グループ内の各端末がグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に送し、確認パケットを送出する必要がなく、確実にビジーパケットを受信できる。

(11) 各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、任意のコードで通信を開始し、通信中に他グループと同じコードを使用していることが判明したときコードを変更するので、全コードをセンスする必要がない。

【0014】(12) 前記(11)による方式におけるコード変更をスループットを基準に行うため、スループットが低下しない通信が行える。

(13) 前記(11)による方式におけるコード変更をキャリアセンス回数を基準に行うため、スループットの計算が不要で確実な通信が行える。

(14) 前記(11)から(13)の方式におけるコードの変更を各グループで決められた順序で行うため、同じようにコード変更を行おうとした局が複数あったときに同じコードを選択する可能性が低くなる。

【0015】(15) 前記(11)から(13)の方式におけるコードの変更をランダムに行うため、同じようにコード変更を行おうとした局が複数あったときに同じコードを選択する可能性が低くなる。

(16) 各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、他のあるグループが通信中であることがわかると該コードを用いて現在そのグループ周辺で使用されているコードを問い合わせ、該情報と自局がセンスした結果から使用コードを選択するので、確実に空きコードを選択することができる。

(17) 前記全コードをセンスした結果使用中コードが複数あった場合、センスした相関値が最大のコードで問い合わせを行うので、確実に問い合わせおよびコード情報の受信ができ、したがって確実な空きコード選択を行うことができる。

【0016】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明による無線ネットワーク通信方式の一実施例を説明するための構成図で、モバイルネットワークのための無線ローカルエリアネットワークの構成図である。図中、1a~1dは無線端末、2a~2dは無線端末、3は無線チャネルA(拡散コード

(a))、4は無線チャネルB(拡散コード(b))である。

【0017】各グループを構成する無線端末はそれぞれサーバとクライアントのような関係ではなく、通信時は対等分散型ネットワークを構成する。各グループごとの無線チャネルは、それぞれ異なる拡散コードを用いる符号分割により行われる。本発明は、あるグループがこれから通信を開始しようとしたとき、無線チャネルすなわち拡散コードを選択する。

【0018】本発明は、複数の無線端末1a~1d、2a~2dにより任意に構成された複数グループ1及び2かそれぞれのグループに属する無線端末同士で対等分散型ネットワーク通信を行う無線ネットワークである。各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、そのグループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、その結果得られたある任意の空きコードでこのコードが使用中であるかを確認するための確認パケットを送し、同コードで他グループからの応答がある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければこのコードを

グループの拡散コードとして通信を開始する。一方、他グループからの応答を受信すると次の空きコードで同様に確認パケットの送出、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定する。

【0019】まず、請求項1に記載の発明（実施例1）について説明する。図2は、本発明による無線ネットワーク通信方式の無線端末の構成図で、図中、11は拡散コード発生器、12は相関検波部、13はチャンネルコントローラ、14はコンピュータ本体、15はネットワークコントローラ、16はトランシーバ、17はアンテナである。まず、送受信を行うときの動作を説明し、そのあと拡散コードの選択方法を説明する。

【0020】送受信の制御や、無線チャンネルの選択、グループ内での通信の制御などのプロトコルの実現はコンピュータからネットワークコントローラ15とチャンネルコントローラ13を制御することで行う。送信を行うときは、まずネットワークコントローラ15に送信開始の信号を送るとともに、送信データを送出する。ネットワークコントローラ15はトランシーバ16を送信モードにし、送信データをネットワークに合ったパケット構成にしてトランシーバ16に送出する。

【0021】トランシーバ16は、送信するデータ信号に拡散コード発生器11が生成した拡散コードを乗じたのち、つまり周波数拡散したのち、無線周波数に変換してアンテナ17から送信する。拡散コード発生器11は、 n 個の異なる拡散コード $C(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$) を発生する符号器を n 個もちそれらを切り替える、あるいはメモリに記憶させたコードを切り替えて読み出すようにしてもよい。ここで拡散コードは、一般に、例えばM系列のような疑似雑音信号と呼ばれる周期信号が使われ、例えば、M系列信号のアリファードペアの様に、お互いの相関ができるだけ小さくなるようなコードを用いる。

【0022】次に、受信時の動作を説明する。アンテナ17から入力した受信信号はまず、トランシーバ16において無線周波数を中間周波数あるいはベースバンド周波数に変換され、拡散コード発生器11が生成した拡散コードをかけ（逆拡散し）、データ復調を行う。ネットワークコントローラ13ではトランシーバ16からの受信パケット信号から必要なデータを取り出し、コンピュータ14に送出する。

【0023】通信を開始しようとしたとき、そのグループで使用する拡散コードを選択する必要があるが、ある拡散コードが使用中であるかどうかを判断するために相関検波部12において、トランシーバ16で中間周波数あるいはベースバンド周波数に変換された受信信号と、拡散コード発生器11からの参照拡散コード信号との相関の度合を相関回路を用いて検知する。相関回路は、例えば、受信チャンネル信号がベースバンド信号の場合は、

乗算器と低域通過フィルタ、RFもしくは中間周波数信号の場合はミキサ、帯域通過フィルタおよび包絡線検波器で構成される。また、DLLのような同期回路を用いる方法もある。相関検波部はまた各拡散コードに対する整合フィルタをそれぞれ用意することでも構成できる。これらは相関計算出力が得られるいずれの方法でもよく、アナログ回路でもデジタル回路でもよい。

【0024】次のチャンネルコントローラ13では拡散コード発生器11の参照拡散コード信号の種類を切り替え、それぞれのコードに関する受信信号との相関出力信号を検波出力信号として相関検波部12から受け取る。その相関出力信号があるしきい値以上であればその拡散コードは使用中と判定する。さらに送信時には選択した拡散コード信号がトランシーバ16に供給されるように拡散コード発生器11を制御し、またトランシーバ16をそのコードを用いた送受信状態になるよう制御する。

【0025】図3は、本発明による拡散コード選択方法のフローチャートである。以下、各ステップ（S）に従って順に説明する。この拡散コード選択方法はグループ内のある1つの端末（ホスト端末とよぶ）が行う。まず、チャンネルコントローラがコンピュータ本体からのネットワーク通信開始要求を受け、相関検波部を制御し、受信チャンネル信号の検波を開始させる。まず、参照拡散コード $C(1)$ でセンスする（S1）。ここでセンスするとは、そのコードに対する相関検波出力をチャンネルコントローラに出力し、チャンネルコントローラでこの相関検波出力があるしきい値を超えたとき、そのコードは使用中であると判断することをさす。

【0026】その後、拡散コード発生器の参照拡散コードを $C(i+1)$ として順次切り替えることで、全コード $C(1) \sim C(n)$ をセンスする（S4）。これらの全コードに対するコードセンスの結果はコンピュータに伝えられ、この結果得られた空きコードを $C_o(j)$ ($j=1, 2, \dots, m$) とする。次に、トランシーバに送信制御を行い、このチャンネルが本当に使われていないかどうかを確認する確認パケットを空きコード $C_o(j)$ で送出する（S8）。これはコードセンスの結果未使用であると判断したコードであっても、他グループが通信を休止している間にセンスしている可能性もあるためである。

【0027】確認パケットの信号配置例を、図4（a）に示す。図4（a）の中でプリアンプルは拡散コードの逆拡散をするためや復調データのビット同期をとるための信号であり、それに続くヘッダ部にはグループあるいは個人情報などが含まれている。そのあとに制御コードのエリアをもち、この部分には確認パケットであることを示すコード（例えば“CK”）が入っている。その後は通常データが入るが、この場合は入れるデータがないため省いて構わない。

【0028】確認パケットを送出したとき、コード C_o

11

(j) を使用しているグループがあったとすると、そのグループのホスト端末はそのチャンネルが使用中であることを示すビジーパケットを送出する(S9)。ビジーパケットの信号配置例を図4(b)に示すが、制御コードがビジーパケットであることを示すコード(例えば“BS”)となっている。ビジーパケットを受信したホスト端末は、参照拡散コードを次の空きコード $C_o(j+1)$ として確認パケットを送出する手順を繰り返す(S10)。空きコード $C_o(j)$ でビジーパケットが受信されないことが確認されると、コード $C_o(j)$ をそのグループの符号として選択する(S11)。すべての空きコード $C_o(j)$ ($j=1, 2, \dots, m$)でビジーパケットを受信するような場合は、ある時間待ち、空きコードのセンスから再度手順を繰り返す。この処理は、確認パケットの送出からやり直してもよいし、とりあえずコードの選択は終了としてもよい。

【0029】次に、請求項2に記載の発明(実施例2)について説明する。図5は、本発明による拡散コード選択方法の他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例1で示した拡散コード選択方式において、全コードをセンスする順序は、 $C(1), C(2), C(3), \dots, C(n)$ とシステムで固定としていたが、この順序を各グループごとに異なる順序 $C_g(1), C_g(2), C_g(3), \dots, C_g(n)$ とする(S12)。このようにすることによって、空きコードによる確認パケットの送出の順序がグループごとに異なるため、複数のグループが同時に通信を開始しようとしたとき、同じ空きコードで確認パケットの送出をしてしまうことがなくなる。

【0030】次に、請求項3に記載の発明(実施例3)について説明する。図6は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。全コードのセンス方式は実施例1で示したように行う。次に、空きコードを用いて確認パケットの送信(S29)、ビジーパケットの受信を行うが(S30)、このとき、コードを変更する順序をランダムな順序に行う。図6中の $j = \text{rnd}()$ としているのは(S28)、引数jを1からmのうちからランダムな1個の整数とする。ただし、同じ数は1度しか選ばれない。このようにすることによって、m個の空きコード $C_o(j)$ ($j=1, 2, \dots, m$)からランダムな空きコードを選ぶことができる。これにより、複数のグループが同時に通信を開始しようとしたとき、同じ空きコードで確認パケットの送出をしてしまうことがなくなる。

【0031】次に、請求項4に記載の発明(実施例4)について説明する。図7は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。本実施例では全コードを先にセンスするのではなく、各コードごとに使用中

12

であるかを判断した後、確認パケットを送出する。

【0032】コード $C(i)$ をセンスし(S44)、このコードが使用中であるかを判断する(S45)。使用中であればコードを $C(i+1)$ に変更してセンスを行う手順を繰り返す(S46)。コード $C(i)$ が使用中でなかった場合、コード $C(i)$ で確認パケットを送出する(S47)。コード $C(i)$ で他グループからのビジーパケットの受信待ちを行い(S43)、ビジーパケットを受信すると(S48)コードを $C(i+1)$ に変更してセンスを行う手順を繰り返す(S46)。ビジーパケットを受信しなければコード $C(i)$ を選択する(S49)。

【0033】次に、請求項5に記載の発明(実施例5)について説明する。図8は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例4で示したコード選択方式において、コードを変更する順序は $C(1), C(2), C(3), \dots, C(n)$ とシステムで固定としていたが、この順序を各グループごとに異なる順序 $C_g(1), C_g(2), C_g(3), \dots, C_g(n)$ とする(S50, 51)。このようにすることによって、空きコードによる確認パケットの送出の順序がグループごとに異なるため、複数のグループが同時に通信を開始しようとしたとき、同じ空きコードで確認パケットの送出をしてしまうことがなくなる。

【0034】次に、請求項6に記載の発明(実施例6)について説明する。図9は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。本実施例では実施例4で説明したコードセンスの順序をランダムに行っている。図9中の $i = \text{rnd}()$ としているのは(S64)、引数iを1からnのうちからランダムな1個の整数とする。ただし、同じ数は1度しか選ばれない。このようにすることによって、n個のコード $C(i)$ ($i=1, 2, \dots, n$)からランダムなコードを選ぶことができる。これにより、複数のグループが同時に通信を開始しようとしたとき、同じ空きコードで確認パケットの送出をしてしまうことがなくなる。

【0035】次に、請求項7に記載の発明(実施例7)について説明する。図10は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例1から6によるコード選択方式において、他グループが送出するビジーパケットにそのグループでわかっている現在使用中のコード情報をのせることにより、コードの変更を簡単にすることができる。

【0036】他グループが、使用中であるコードの確認パケットを受信すると、図11に示すような信号配置をもったビジーパケットを送出する。図11では、制御コードのあとに、他グループが把握している周辺グループ

13

の使用コードの番号(1~n)を入れるようになって
いる。このビジーパケットを受信したホスト端末はこれ
ら使用中コードをのぞいた次の空きコードに変更する
(S13)。図10は請求項1の方式に本発明を適用し
た場合であるが、同様に請求項2から6の方式に適用で
きる。その結果、請求項1から3による方式において本
発明を適用した場合、使用中のコードで確認パケットを
送出することがなくなる。また、請求項4から6の方式
において本発明を適用した場合、使用中コードでのセン
ス、確認パケットの送出をすることがなくなる。

【0037】次に、請求項8に記載の発明(実施例8)
について説明する。図12は、本発明による無線ネット
ワーク通信方式の他の実施例を説明するための構成図
で、図中の参照番号は図1と同じである。請求項1から
7による方式においては、他グループで確認パケットを
受信し、ビジーパケットを送出するのはそのグループの
ホスト端末としていた。しかしながら、図12に示すよ
うに、ある程度グループ間に距離があった場合などで
は、ホスト端末に確認パケットが届かない場合がある。
また、なんらかの理由で他グループのホスト端末が確認
パケットを受信できなかった場合も起こりうる。そこ
で、請求項8による発明では、他グループの端末のうち
確認パケットを受信したすべての端末がビジーパケット
を送出する。

【0038】次に、請求項9に記載の発明(実施例9)
について説明する。図13及び図14は、ホスト端末の
動作を説明するためのフローチャートである。以下、各
ステップ(S)に従って順に説明する。図14は、すで
に通信を行っている他グループのホスト端末の動作を説
明するためのフローチャートである。他グループのホス
ト端末はタイマーをもち、まずTimer=0とし(S8
1)、送受信が終了すると(S82)、Timerをスタート
させる(S83)。送受信がまた開始されると(S8
4)、Timerはまたリセット(Timer=0)されるが、送
受信が始まらず、Timerが設定時間Tをこえると(S8
5)、ビジーパケットを送出する(S86)。ビジーパ
ケットは、図4(b)あるいは図11で示したような信
号配置を有する。したがって、通信中のグループは設定
時間T秒をこえて通信が途絶えるようなことがなくな
る。

【0039】図13は、これから通信を始めようとする
グループのホスト端末の動作を示すフローチャートであ
る。本発明によれば、コードセンスをT秒間行えば必ず
使用中のコードはセンスできるため、確認パケットの送
出、ビジーパケットの受信は必要がなくなる。

【0040】次に、請求項10に記載の発明(実施例1
0)について説明する。請求項10による発明では、実
施例9の方式において、図14で示した通信中のグルー
プのホスト端末の動作を通信中のグループすべての端末
が行う。実施例8の説明に用いた図12に示すように、

14

ある程度グループ間に距離があった場合などでは、ホス
ト端末にビジーパケットが届かない場合や、なんらかの
理由でホスト端末がビジーパケットを受信できない場合
も起こりうる。そこで、他グループのすべての端末がビ
ジーパケットを送出することでこの問題を回避できる。

【0041】次に、請求項11に記載の発明(実施例1
1)について説明する。図15は、本発明による拡散コ
ード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、
各ステップ(S)に従って順に説明する。通信を開始し
ようとするグループのホスト端末は、まずコードC
(i)で通信を開始する(S92)。その後、同じコード
C(i)で他グループのパケットを受信したら(S9
3)コードをC(i+1)に変更して通信を行う(S9
4)。受信したパケットが自グループのものか他グルー
プのものはパケット中のグループ情報あるいは個人情報
で判断できる。パケットの信号配置図を図16に示
す。この図中のヘッダ部にグループ情報あるいは個人情
報をいれておく。

【0042】次に、請求項12に記載の発明(実施例1
4)について説明する。図17は、本発明による拡散コ
ード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、
各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例11で
説明した方式においては、他グループのパケットを受信
したらコードの変更を行っていたが、本発明では通信中
のスループットをコンピュータで常に監視し(S9
5)、このスループットが設定したしきい値を下回った
とき、コードの変更を行う。スループットが低下するの
は、他グループのパケットの干渉が大きくなったときや
なんらかの干渉や雑音が増大したときである。したがっ
て、本方式によればスループットをある一定値以上に保
つことができる。

【0043】次に、請求項13に記載の発明(実施例1
3)について説明する。図18は、本発明による拡散コ
ード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、
各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例11の
方式において、コードの変更をおこなうとき、キャリア
センスの回数を監視し(S96)、このキャリアセンス
の回数が設定したしきい値を超えた場合、コードの変更
を行う。グループ内の通信はCSMA(キャリア・セン
ス・マルチプル・アクセス)で行っているため、送信を
しようとしたときキャリアセンスを行うが、他グループ
が同じコードを使用しているような場合、キャリアセン
スの回数が急激に増大する。したがって、キャリアセン
スの回数が大きくなったときは、他グループが同一コー
ドを使用している、あるいはなんらかの理由でそのコー
ドでの通信ができにくくなっていると考えられるため、
コードの変更を行う。

【0044】次に、請求項14に記載の発明(実施例1
4)について説明する。図19は、本発明による拡散コ
ード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、

15

各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例11～13の方式におけるコードの変更の順序を、本発明では各グループごとにかえている。図19は、実施例11に適用しているが、実施例12あるいは13に適用してもよい。コードCg(i)はグループごとに決められた順序をもつコードを表している(S97)。実施例11～13の方式ではどのグループも同じコードで通信を始め、コードの変更順序も同じであるため、同一のコードを使用することが多くなる。したがって、グループごとに順序をかえてあればその頻度を少なくすることができる。

【0045】次に、請求項15に記載の発明(実施例15)について説明する。図20は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例11～13の方式におけるコードの変更順序をランダムに行う(S98)。図20は、実施例11に適用しているが、実施例12あるいは13に適用してもよい。この方式によれば他のグループと同一のコードを使用する可能性が低くなる。

【0046】次に、請求項16に記載の発明(実施例16)について説明する。図21は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。まず、全コードをセンスし(S101～104)、その後、使用中のコードC(j)(j=1～n)で問い合わせパケットを送出する(S105)。問い合わせパケットの信号配置図を図22(a)に示す。制御コードエリアに問い合わせパケットを示す。ここでは例えば“QT”というコードが入っている。コードC(j)ですでに通信を行っていたグループのホスト端末は周辺で使用されているコード情報を送り返す(S106)。コード情報パケットの信号配置図を図22(b)に示す。このパケットでは制御コードにコード情報パケットであることを示すコード(“CI”)のあとに使用されているコード番号が配置されている。このコード情報パケットを受信したホスト端末は自局がセンスした結果とあわせて使用するコードC(k)を決定する。すなわち、自局がセンスして使用中と判断したコードに加え、受信した使用中コード情報にあるコードはのぞいてコードC(k)を決定する(S107)。

【0047】次に、請求項17に記載の発明(実施例17)について説明する。図23は、本発明による拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。全コードをセンスする際に相関値を記録しておく(S108)。全コードをセンスした後、相関値が最大であったコードC(j)(j=1～n)で問い合わせパケットの送出(S109)、コード情報パケットの受信を行う(S110)。

16

の理由で一番良好な通信が期待できる。したがって、問い合わせパケット、コード情報パケットのやりとりが確実に行うことができる。

【0048】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 請求項1に対応する効果：各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、その結果得られたある任意の空きコードで該コードが使用中であるかを確認するための確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると次の空きコードで同様に確認パケットの送出、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定するので全コードをセンスしたのち空きコードで確認パケットを送出することで、そのコードが実際に使用されているかを確認するため、確実に空きコードの選択を行うことができる。

(2) 請求項2に対応する効果：前記次の空きコードに変更する際に各グループごとに決められた順序で変更するので、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(3) 請求項3に対応する効果：前記次の空きコードに変更する際にランダムな順序で変更するので、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(4) 請求項4に対応する効果：任意のコードをセンスし、該コードが使用中でなければ該コードで確認パケットを送出し、同コードで他グループからの応答をある時間内で受信待ちし、他グループからの応答が受信されなければ前記コードをグループの拡散コードとして通信を開始し、一方、他グループからの応答を受信すると次のコードで同様にセンスし、確認パケットの送出し、他グループからの応答待ちを行う動作を繰り返し、グループ内で使用する拡散コードを決定するので、コードセンスをするごとに確認パケットの送出、ビジーパケットの受信を行うため、全コードをセンスする必要がない。

(5) 請求項5に対応する効果：前記コード変更を行う際に各グループごとに決められた順序でコード変更するので請求項4による作用効果に加えコードセンスを各グループごとに決められた順序で行っているため、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(6) 請求項6に対応する効果：前記コード変更を行う際にランダムな順序でコード変更を行うので、前記

(4)による作用効果に加えコードセンスをランダムな

17

順序で行っているため、同時に通信を開始しようとした複数のグループが同一のコードを選択することを回避できる。

(7) 請求項7に対応する効果：前記確認コードを受信した他グループが応答する際に、現在そのグループ周辺で使用されているコードの情報をのせるので、周辺グループのコードがわかりより確実なコード選択を行うことができる。

(8) 請求項8に対応する効果：前記使用中のコードで確認パケットを受信したグループが応答する際に、確認パケットを受信したそのグループ内の端末すべてが応答するので、そのコードの使用状況を知らせるビジーパケットを確実に受信することができる。

(9) 請求項9に対応する効果：各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、他のグループ内のホスト端末はグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に送出し、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、全拡散コードについて各コードにおいてある時間だけセンスし、センスされなかったコードを選択するので、確認パケットを送出する必要がない。

(10) 請求項10に対応する効果：前記各グループ内の各端末がグループ内での通信を行っていないとき使用中コードを定期的に送出するので、確認パケットを送出する必要がなく、確実にビジーパケットを受信できる。

(11) 請求項11に対応する効果：各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通信を行う際に、任意のコードで通信を開始し、通信中に他グループと同じコードを使用していることが判明したときコードを変更するので、全コードをセンスする必要がない。

(12) 請求項12に対応する効果：前記(11)による方式におけるコード変更をスループットを基準に行うため、スループットが低下しない通信が行える。

(13) 請求項13に対応する効果：前記(11)による方式におけるコード変更をキャリアセンス回数を基準に行うため、スループットの計算が不要で確実な通信が行える。

(14) 請求項14に対応する効果：前記(11)から(13)の方式におけるコードの変更を各グループで決められた順序で行うため、同じようにコード変更を行おうとした局が複数あったときに同じコードを選択する可能性が低くなる。

(15) 請求項15に対応する効果：前記(11)から(13)の方式におけるコードの変更をランダムに行うため、同じようにコード変更を行おうとした局が複数あったときに同じコードを選択する可能性が低くなる。

(16) 請求項16に対応する効果：各グループが個別な拡散コードにより符号分割多重によるネットワーク通

18

信を行う際に、あるグループが通信を開始しようとしたとき、該グループのホストとなる端末は、まず使用される全拡散コードをセンスし、他のあるグループが通信中であることがわかると該コードを用いて現在そのグループ周辺で使用されているコードを問い合わせ、該情報と自局がセンスした結果から使用コードを選択するので、確実に空きコードを選択することができる。

(17) 請求項17に対応する効果：前記全コードをセンスした結果、使用中コードが複数あった場合、センスした相関値が最大のコードで問い合わせを行うので、確実に問い合わせおよびコード情報の受信ができ、したがって確実な空きコード選択を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による無線ネットワーク通信方式の実施例を説明するための構成図である。

【図2】 本発明による無線ネットワーク通信方式の無線端末の構成図である。

【図3】 本発明における拡散コード方法の他のフローチャートである。

【図4】 本発明におけるパケットの信号配置例を示す図である。

【図5】 本発明による拡散コード方法の他のフローチャートである。

【図6】 本発明による拡散コード方法の更に他のフローチャートである。

【図7】 本発明による拡散コード方法の更に他のフローチャートである。

【図8】 本発明による拡散コード方法の更に他のフローチャートである。

【図9】 本発明による拡散コード方法の更に他のフローチャートである。

【図10】 本発明による拡散コード方法の更に他のフローチャートである。

【図11】 本発明におけるパケットの信号配置例を示す図である。

【図12】 本発明による無線ネットワーク通信方式の他の実施例を説明するための構成図である。

【図13】 本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

【図14】 本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

【図15】 本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

【図16】 本発明におけるパケットの信号配置例を示す図である。

【図17】 本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

【図18】 本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

【図19】 本発明における拡散コード選択方法の更に他

19

のフローチャートである。

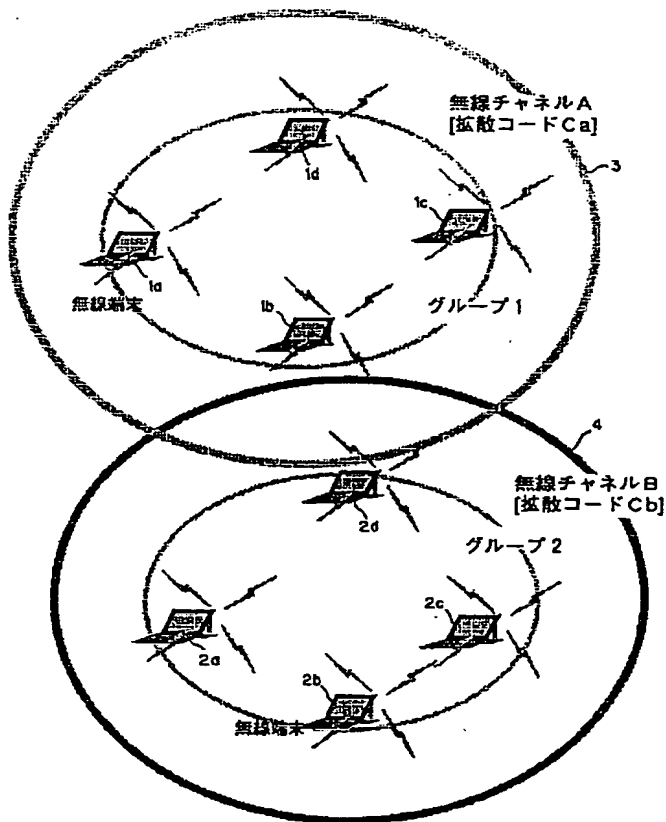
【図20】本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

【図21】本発明における拡散コード選択方法の更に他のフローチャートである。

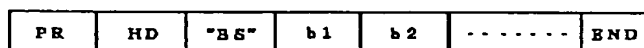
【図22】本発明におけるパケットの信号配置例を示す図である。

【図23】本発明における拡散コード選択方法の更に他の

【図1】



【図11】



PR: プリアンプル
HD: ヘッダ
"BS": ビジーコード (制御コード)
b1, b2, ...: 使用中コード番号 (1~n)
END: パケット終了コード

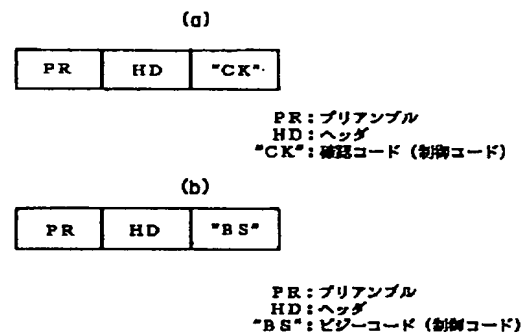
20

のフローチャートである。

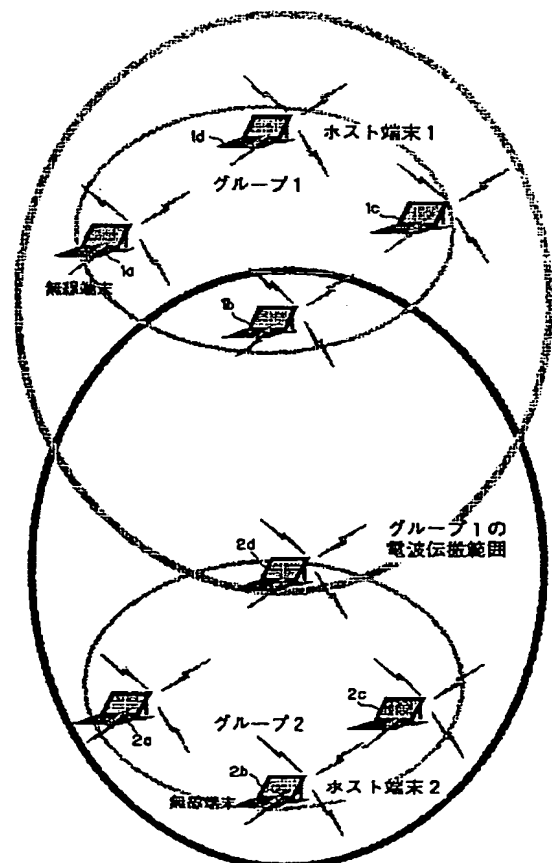
【符号の説明】

1a~1d...無線端末、2a~2d...無線端末、3...無線チャネルA (拡散コード(a))、4...無線チャネルB (拡散コード(b))、11...拡散コード発生器、12...相関検波部、13...チャネルコントローラ、14...コンピュータ本体、15...ネットワークコントローラ、16...トランシーバ、17...アンテナ。

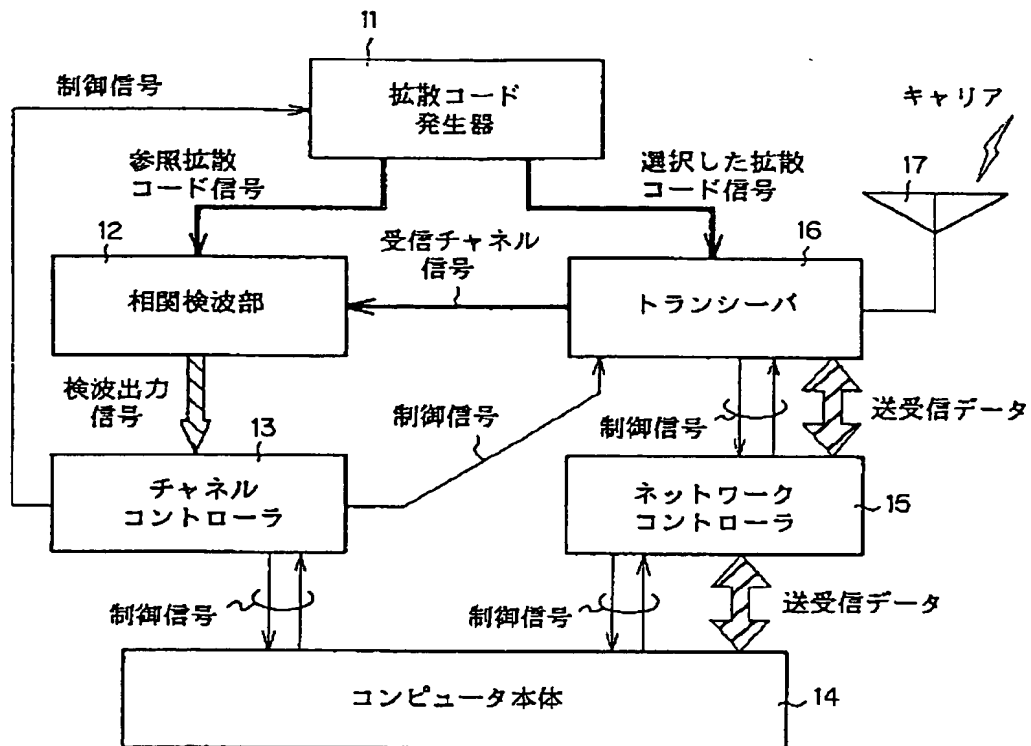
【図4】



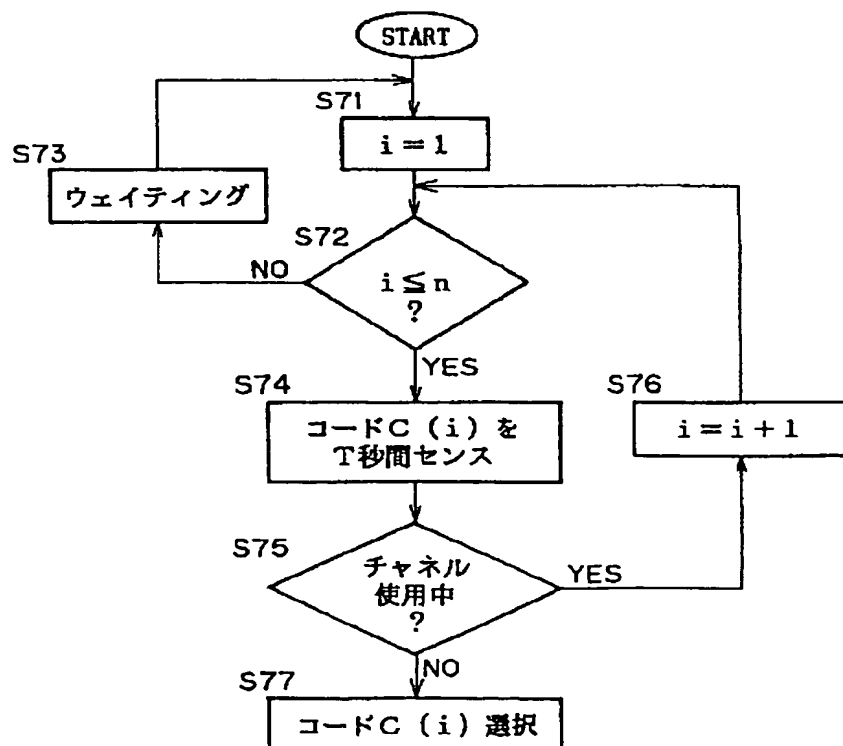
【図12】



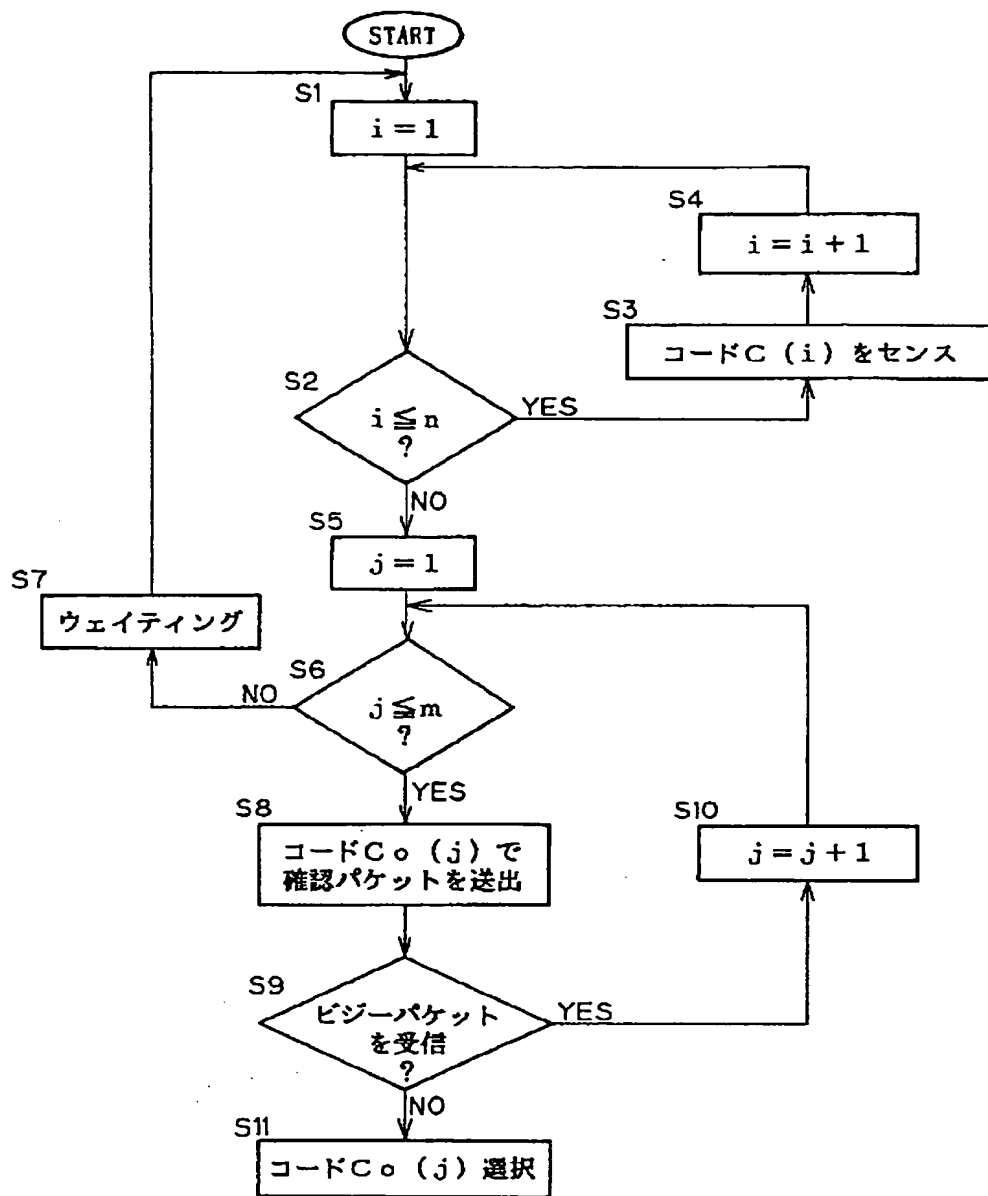
【図2】



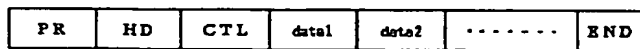
【図13】



【図3】

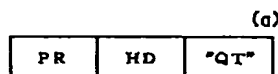


【図16】



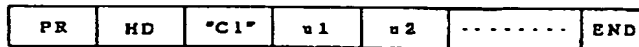
PR: プリアンブル
 HD: ヘッダ
 CTL: 制御コード
 data1, ...: データ
 END: パケット終了コード

【図22】



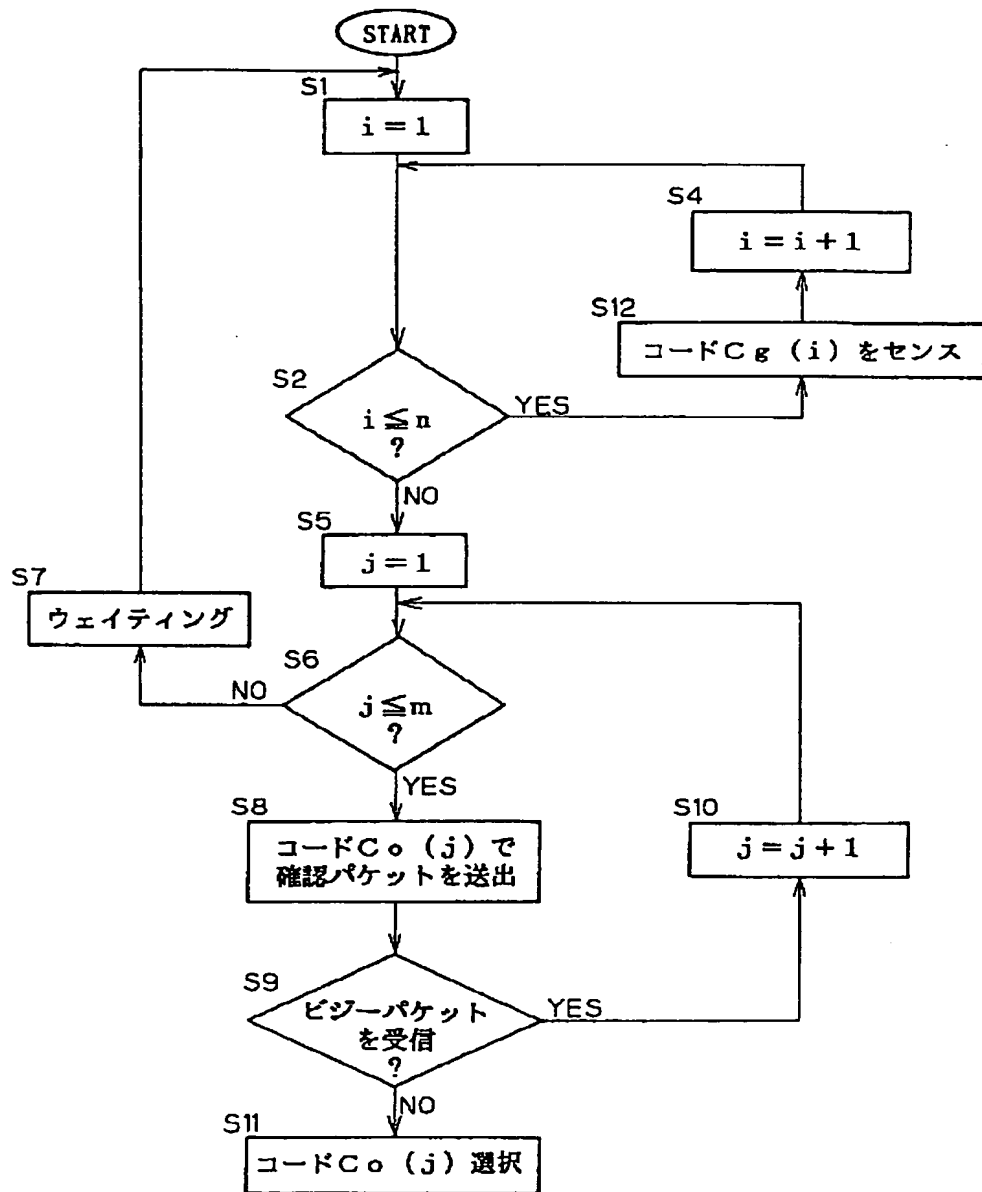
PR: プリアンブル
 HD: ヘッダ
 "QT": 問い合わせコード (制御コード)

(b)

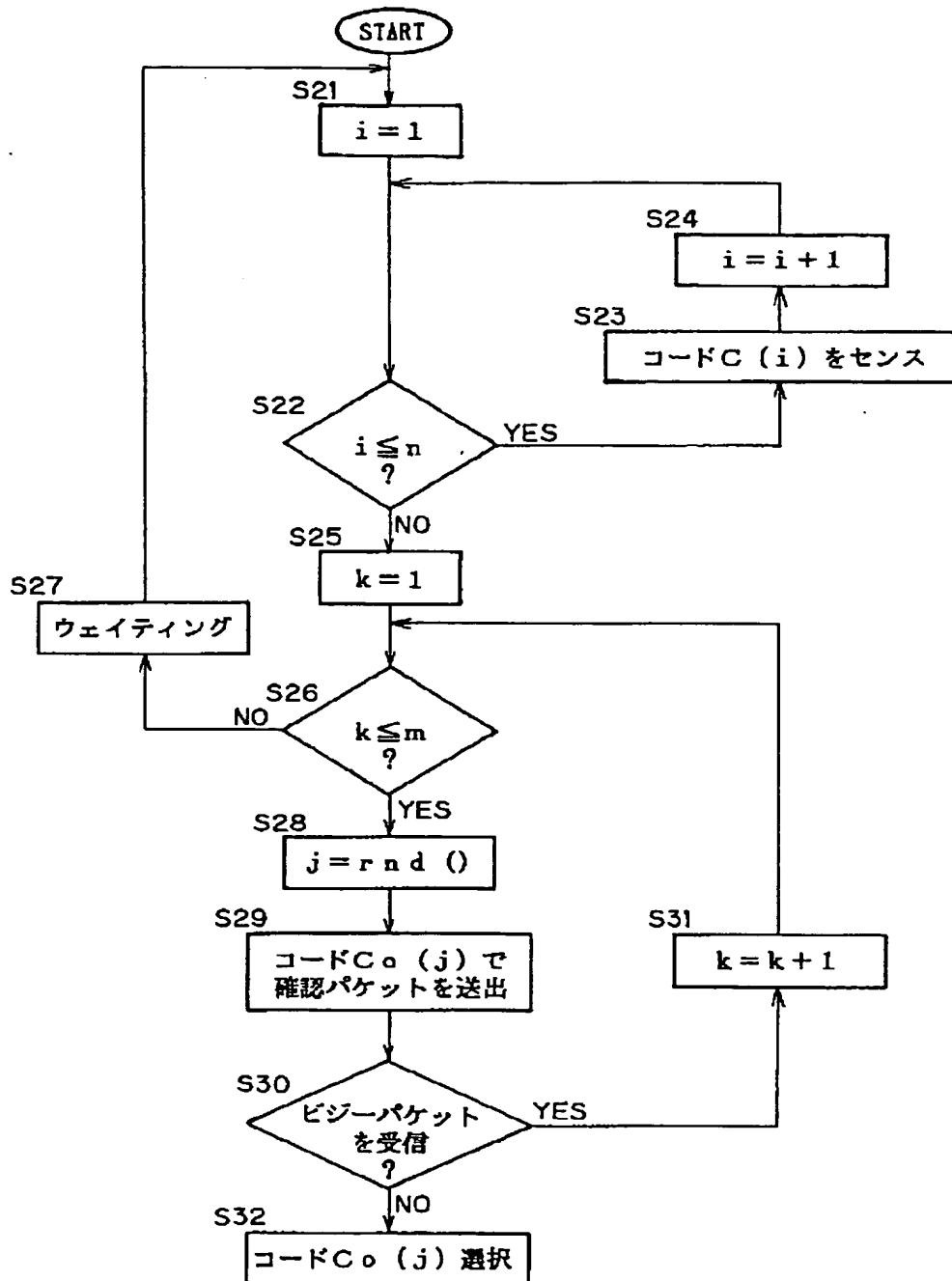


PR: プリアンブル
 HD: ヘッダ
 "C1": コード情報コード (制御コード)
 u1, u2, ...: 使用中コード番号
 END: パケット終了コード

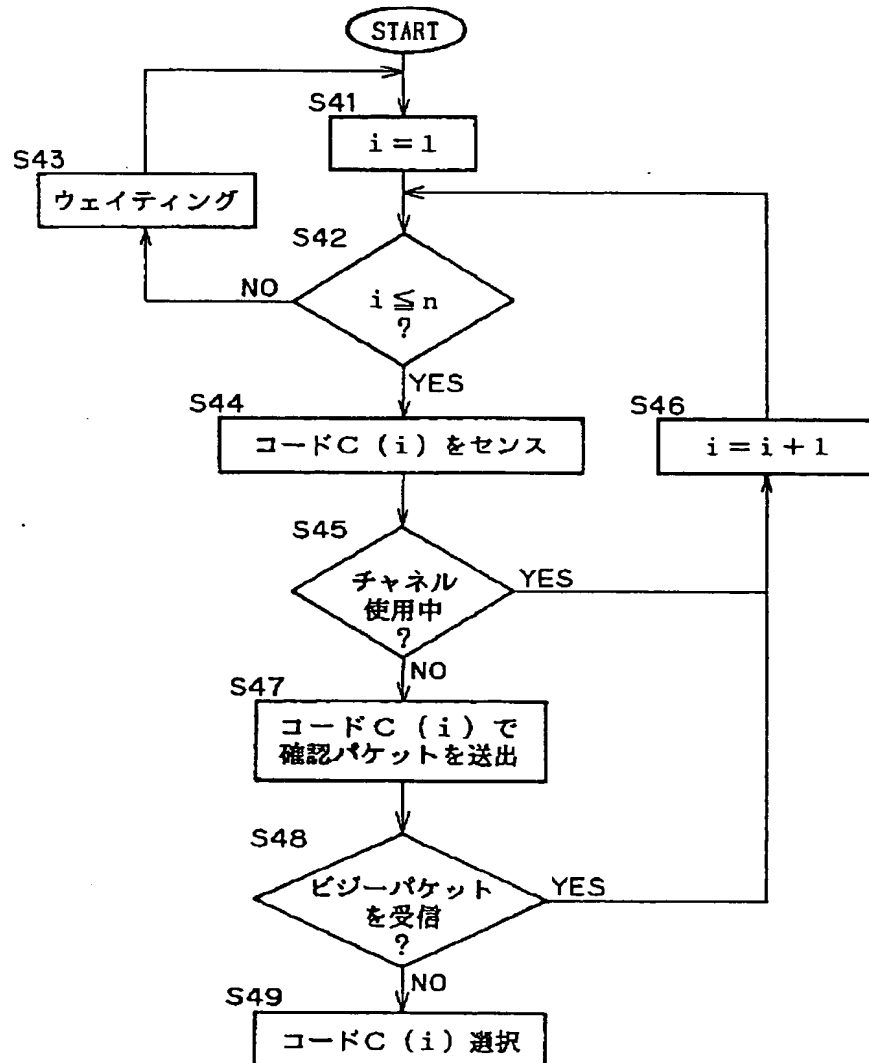
【図5】



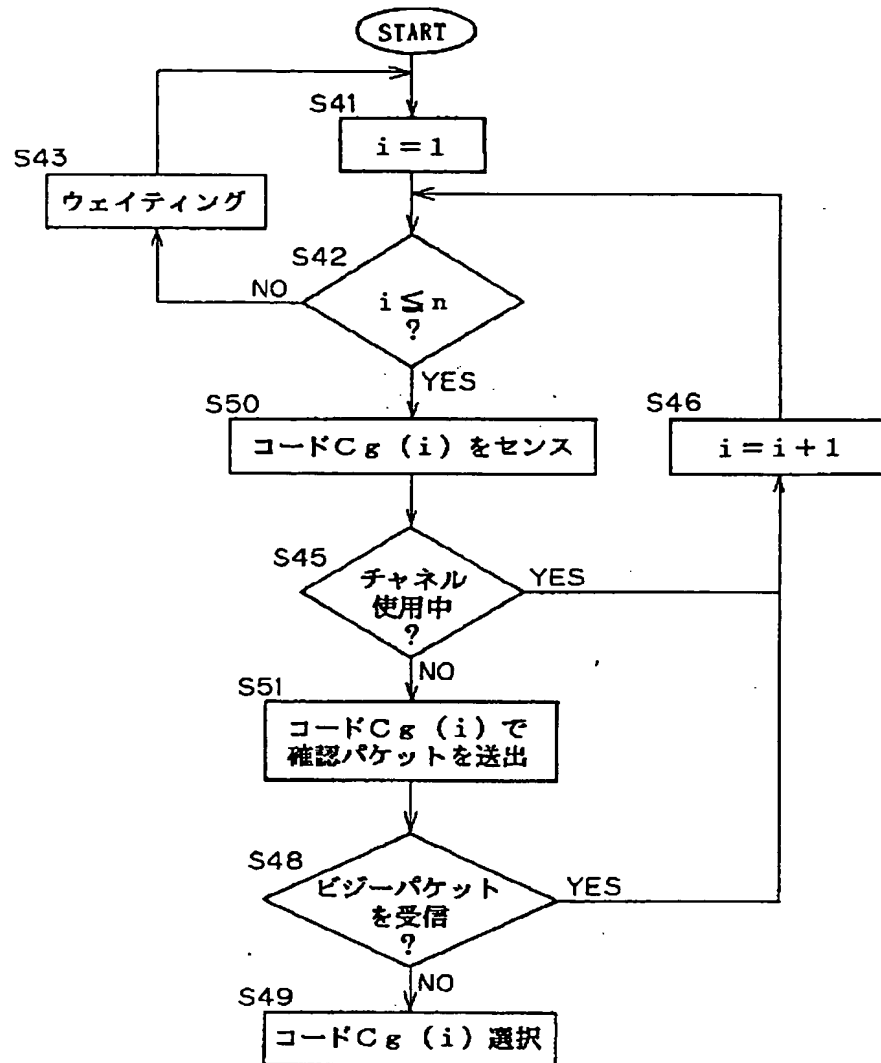
【図6】



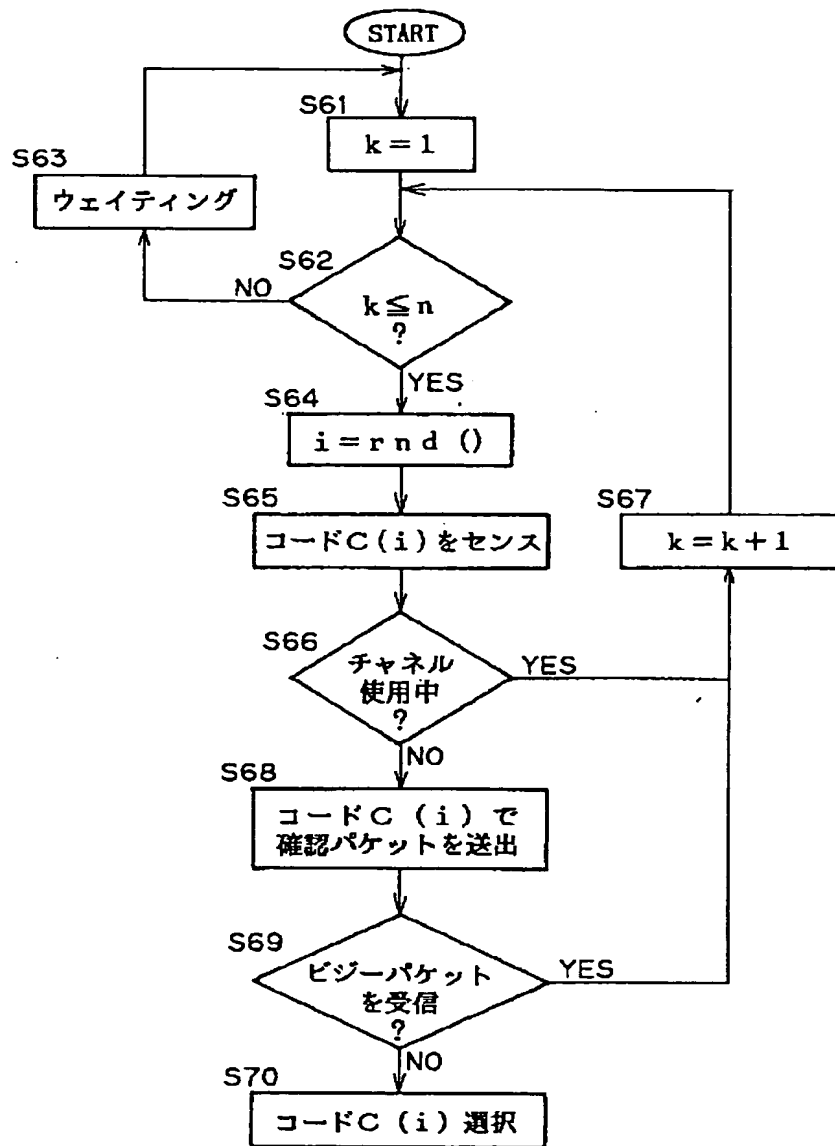
【図7】



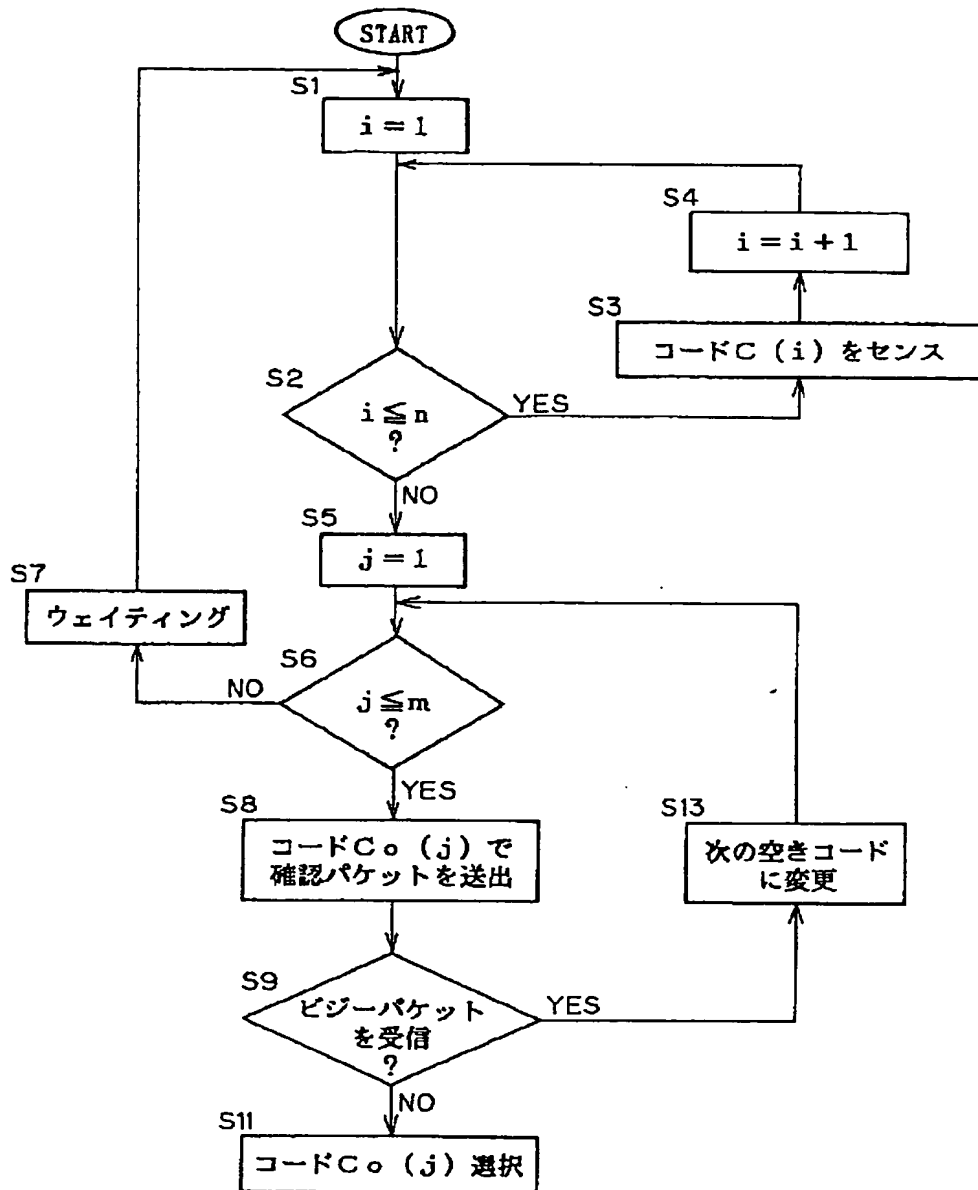
【図8】



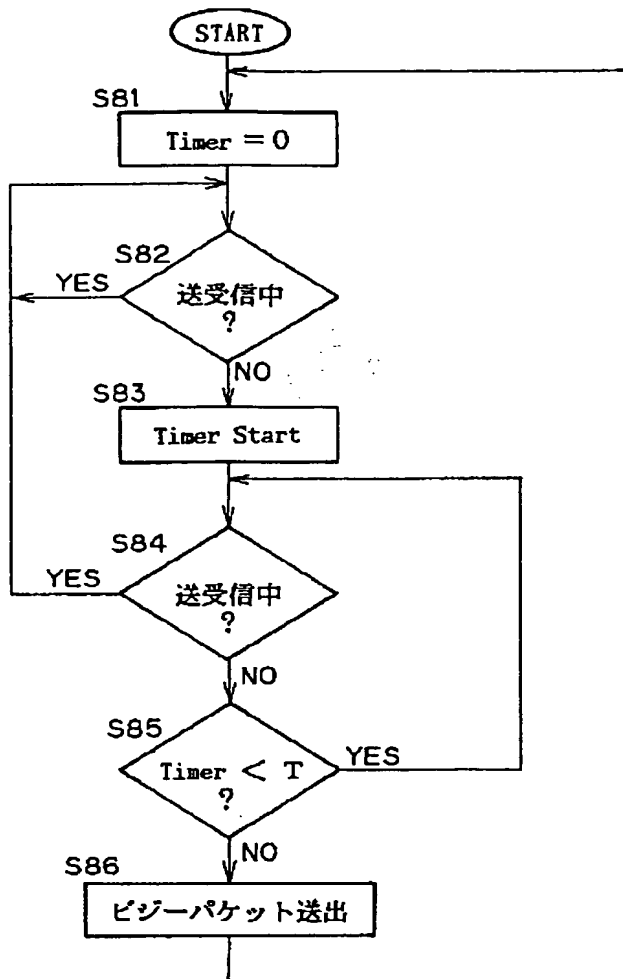
【図9】



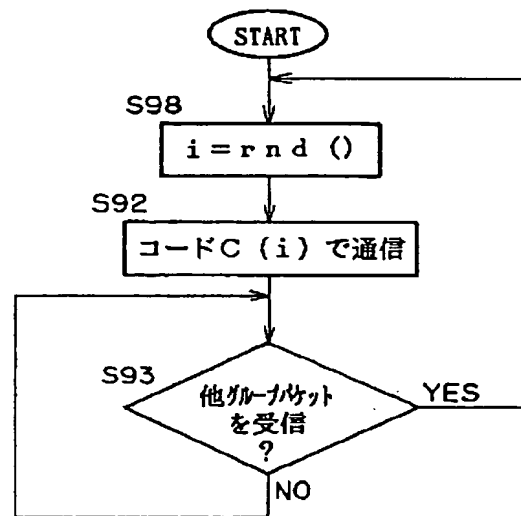
【図10】



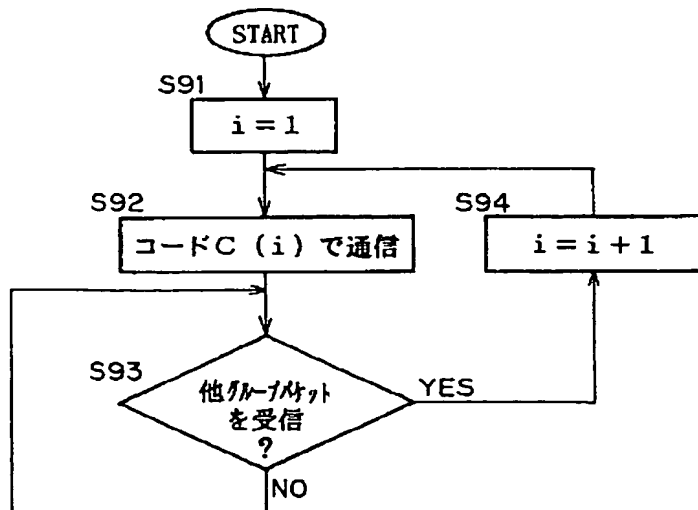
【図14】



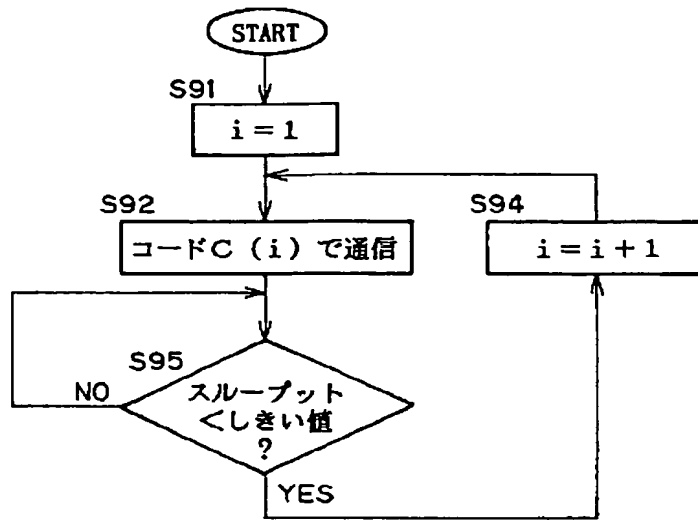
【図20】



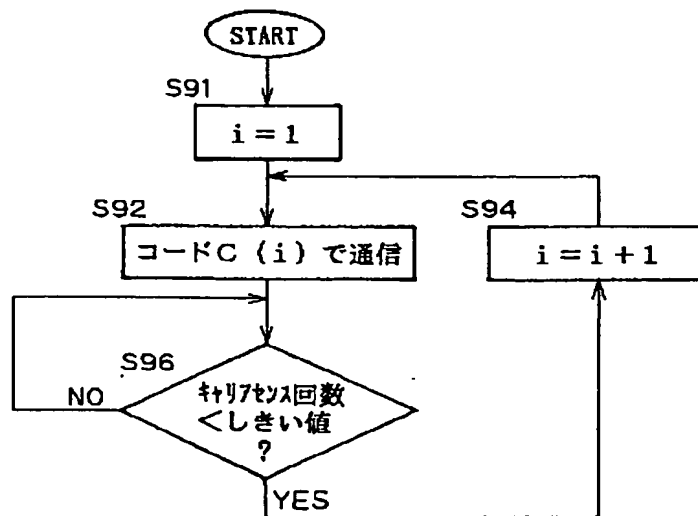
【図15】



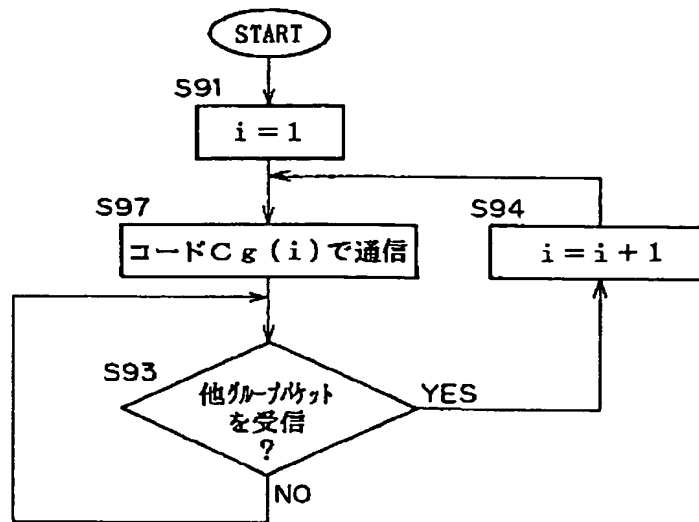
【図17】



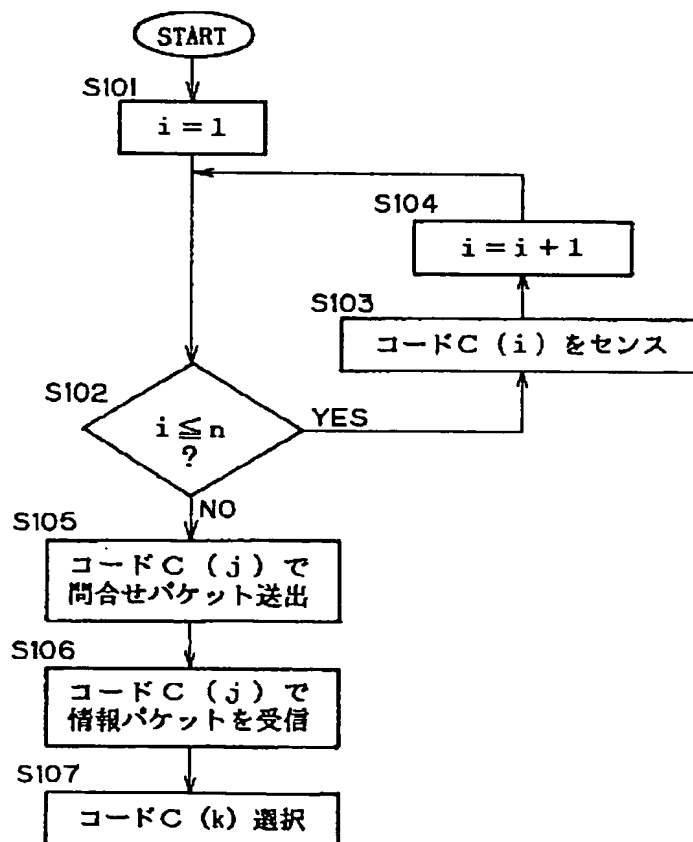
【図18】



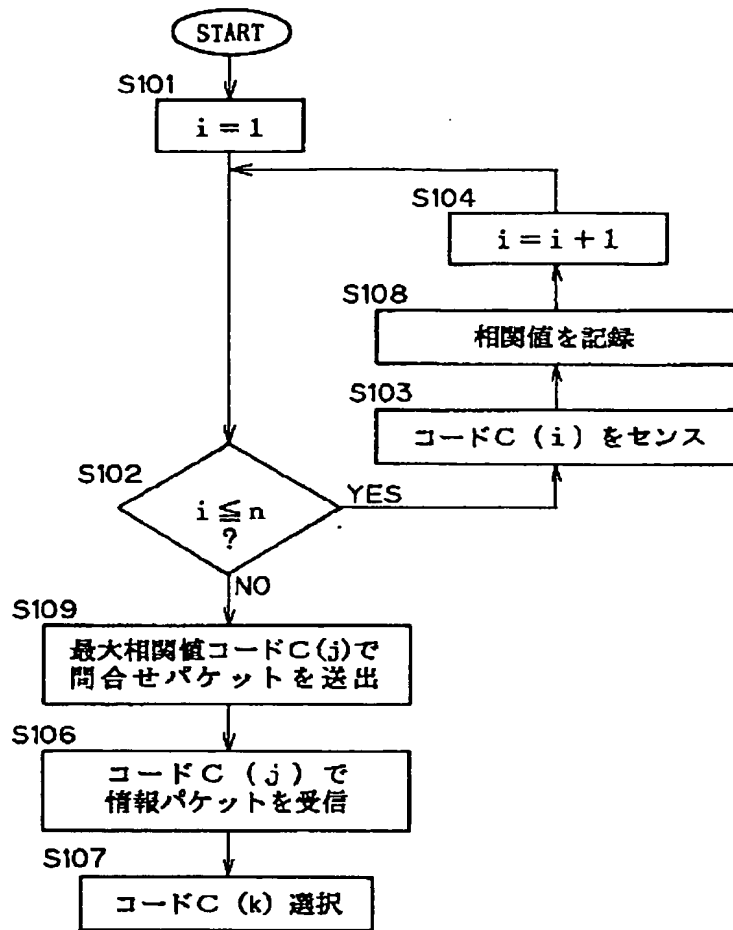
【図19】



【図21】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 中川 義克
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内